

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-195829

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

F 24 D 7/00

識別記号

C

庁内整理番号

6909-3L

⑬ 公開 平成3年(1991)8月27日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 冷媒自然循環式暖房システム

⑰ 特 願 平1-337957

⑱ 出 願 平1(1989)12月25日

⑲ 発 明 者 井 上 良 則 大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号 株式会社竹中工務店大阪本店内

⑲ 発 明 者 佐 々 木 義 隆 大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号 株式会社竹中工務店大阪本店内

⑲ 発 明 者 徳 永 研 介 大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号 株式会社竹中工務店大阪本店内

⑳ 出 願 人 株式会社竹中工務店 大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号

㉑ 出 願 人 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

㉒ 代 理 人 弁理士 杉 谷 勉  
最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

冷媒自然循環式暖房システム

## 2. 特許請求の範囲

(1) 熱源側となる蒸発器と利用側となる凝縮器とを冷媒配管を介して連通接続し、前記蒸発器と前記凝縮器および冷媒配管とにわたって密閉状態で冷媒を循環流動するように構成し、かつ、前記冷媒として、前記凝縮器での熱交換に伴って蒸気から液体に相変化する冷媒を使用するとともに、前記蒸発器と前記凝縮器との間に、液体に相変化した冷媒を前記蒸発器に移送するに足るヘッド差を備え、前記凝縮器からの冷媒の出口側に流量制御弁を設けた冷媒自然循環式暖房システムにおいて、

前記凝縮器に供給される冷媒の飽和温度を測定する第1の温度センサを設けるとともに、前記凝縮器からの出口側箇所に冷媒の出口側温度を測定する第2の温度センサを設け、かつ、室内の温度を測定する室温センサを設け、前記第1および第2の温度センサによって測定される温度に基づい

て飽和温度と出口側温度との差を算出する温度差算出手段を設け、前記温度差算出手段で算出された温度差が設定値以下のときには前記流量制御弁を閉じ、かつ、前記温度差算出手段で算出された温度差が設定値を越えたときには前記室温センサによって測定された室内温度が設定温度以下のときにのみ前記流量制御弁を開く冷媒量制御手段を備えたことを特徴とする冷媒自然循環式暖房システム。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は、熱源側となる蒸発器と利用側となる凝縮器とを冷媒配管を介して連通接続し、前記蒸発器と前記凝縮器および冷媒配管とにわたって密閉状態で冷媒を循環流動するように構成し、かつ、前記冷媒として、前記凝縮器での熱交換に伴って蒸気から液体に相変化する冷媒を使用するとともに、前記蒸発器と前記凝縮器との間に、液体に相変化した冷媒を前記蒸発器に移送するに足るヘッド差を備え、前記凝縮器からの冷媒の出口側に流

量制御弁を設けた冷媒自然循環式暖房システムに関する。

#### <従来の技術>

冷媒を循環して暖房を行う空調機としては、従来、特開昭61-96376号公報に開示されているものが知られている。

この従来例によれば、圧縮機と熱源側コイルと利用側コイルとを備えた冷凍回路に、その利用側コイルと直列接続される状態で液管中に膨張弁を設け、更に、利用側コイルの冷媒流出側部における高圧冷媒液の温度を検出する第1冷媒温度検出手段と、利用側コイルの冷媒流通中間部における高圧冷媒の温度を検出する第2冷媒温度検出手段とを設け、第1および第2冷媒温度検出手段によって検出される冷媒温度に基づいて温度差を検出し、その温度差によって過冷却度を検出し、その過冷却度が過正な状態に維持されるように膨張弁の開度を自動的に制御するように構成され、この構成により、圧縮機の吐出圧力の上昇を招くことなく、効率の良い暖房運転を行うことができるよ

うになっている。

ところで、上述のような従来の暖房システムでは、冷媒を強制循環するために圧縮機を駆動するものであり、その結果として、圧縮機の吐出圧力の上昇が圧縮機の破損に繋がる問題がある。

そこで、前述したように、冷媒の液体と気体とへの相変化を利用することにより、圧縮機を用いずに冷媒を自然循環させ、上述のような圧縮機の破損の心配無く、しかも、安価に暖房を行うことができるようにした冷媒自然循環式暖房システムが開発されている。

そして、このような冷媒自然循環式暖房システムでは、凝縮器への空気の戻り経路に、戻り空気の温度などを室内温度として測定する室温センサを設け、その室温センサで測定された室内温度が設定温度以下になったときに、凝縮器からの冷媒の出口側に設けた流量制御弁を開き、凝縮器に冷媒蒸気を供給するとともに、そこでの熱交換に伴って液化凝縮した冷媒液を排出していくように構成されている。

#### <発明が解決しようとする課題>

しかしながら、冷媒自然循環式暖房システムでは、その凝縮器から液化凝縮しない状態で冷媒蒸気が排出されたときに、その冷媒蒸気が冷媒液中に混入し、冷媒液の流動に対する抵抗になり、凝縮器に冷媒蒸気が供給されづらくなって暖房運転が不良になる欠点があった。

また、逆に、凝縮器内での冷媒液の充填量が多くなると熱交換効率が低下し、設定温度への復帰に遅れを生じて暖房を快適に行うことができない欠点があった。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、冷媒自然循環式暖房システムにおいて、凝縮器内に適正に冷媒蒸気を供給して、円滑かつ快適に暖房運転を行うことができるようにすることを目的とする。

#### <課題を解決するための手段>

本発明は、上述のような目的を達成するために、冒頭に記載した冷媒自然循環式暖房システムにおいて、凝縮器に供給される冷媒の飽和温度を測定

する第1の温度センサを設けるとともに、前記凝縮器からの出口側箇所に冷媒の出口側温度を測定する第2の温度センサを設け、かつ、室内の温度を測定する室温センサを設け、前記第1および第2の温度センサによって測定される温度に基づいて飽和温度と出口側温度との差を算出する温度差算出手段を設け、前記温度差算出手段で算出された温度差が設定値以下のときには前記流量制御弁を閉じ、かつ、前記温度差算出手段で算出された温度差が設定値を超えたときには前記室温センサによって測定された室内温度が設定温度以下のときにのみ前記流量制御弁を開く冷媒量制御手段を備えて構成する。

#### <作用>

本発明に係る冷媒自然循環式暖房システムの構成によれば、冷媒の飽和温度と凝縮器からの出口側における冷媒の出口側温度との差によって過冷却度を求め、過冷却度が設定値よりも小さいとき、すなわち、凝縮器からの出口側箇所で冷媒液の量が少ないときには流量制御弁を閉じ、一方、過

冷却度が設定値よりも大きいときには、室温センサによる測定温度に基づいて流量制御弁を開閉して冷媒供給量を制御することができる。

#### <実施例>

次に、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は、冷媒自然循環式暖房システムの実施例を示す全体システム構成図であり、1は、ビルの地下室などに設置される熱源側となる蒸発器を示し、この蒸発器1に、冷房システムと併用した場合における冷凍システムからの排熱利用によって得られる温水とか地域冷暖房システムからの温水などを熱源として供給するようになっている。

ビルの各階の各部屋それぞれなどに、送風ファン2と利用側となる凝縮器3を備えた個別空気調和機4が設けられている。

前記蒸発器1と凝縮器3…それぞれとが、冷媒蒸気供給用の冷媒配管5と冷媒液流下用の冷媒配管6とを介して連通接続されるとともに、蒸発器1、凝縮器3…および冷媒配管5、6にわたり、

と、充填された冷媒液の全量を収容するに足る容積のレシーバ8とが介在され、そのレシーバ8の上部空間に、蒸発器1の冷媒蒸気出口および気液分離器7の上部空間それぞれが連通接続され、そして、気液分離器7の下部とレシーバ8とが連通接続されるとともに、レシーバ8の下部と蒸発器1への冷媒液入口とが連通接続されている。

蒸発器1の冷媒液入口と凝縮器3…とを連通接続する冷媒液流下用の冷媒配管6には、冷媒液の逆流を防止する逆止弁9が介装されている。

冷媒液流下用の冷媒配管6の凝縮器3…それぞれからの出口箇所には、冷媒液の流出を停止する流量制御弁としての電磁開閉弁10が設けられている。この電磁開閉弁10の代わりに、流量制御弁として、開度を複数段階以上に変更可能なタイプの電動型の流量制御弁を用いても良い。

また、凝縮器3…それぞれへの冷媒蒸気供給箇所には、凝縮器3に供給される冷媒の飽和温度 $T_1$ を測定する第1の温度センサ11が設けられ、一方、凝縮器3…それぞれからの出口に近い内部

凝縮器3…での熱交換に伴って蒸気から液体に相変化するとともに、蒸発器1での蒸発により液体から蒸気に相変化する冷媒が密閉状態で封入されている。

蒸発器1は、凝縮器3…それぞれよりも低い位置に設置され、凝縮器3…それぞれでの熱交換に伴う凝縮により蒸気から液体に相変化された冷媒が蒸発器1に流下して戻されるとともに、蒸発器1での蒸発に伴って液体から蒸気に相変化された冷媒が上昇して凝縮器3…それぞれに供給されるに足るヘッド差が備えられ、暖房運転に際して、蒸気と液体との相変化により、冷媒が蒸発器1と凝縮器3…それぞれとの間で自然的に循環流動するように構成されている。

前記冷媒としてはフロンガス $R-22$ が用いられる。これは、水素、塩素を含んでいて対流圈で分解するために、オゾン層を破壊する虞の無い利点を有している。

前記冷媒蒸気供給用の冷媒配管5において、蒸発器1に近い箇所、気液分離用の気液分離器7

の出口側箇所には、冷媒の出口側温度 $T_2$ を測定する第2の温度センサ12が設けられている。

凝縮器3…それぞれへの空気を取り入れ箇所には、実際の室内温度 $t$ として戻り空気の温度を測定する室温センサ13が設けられ、個別空気調和機4…それぞれを設けた各室内の温度を測定するようになっている。

第2図の要部の拡大図に示すように、第1および第2の温度センサ11、12、ならびに、室温センサ13それぞれが制御装置としてのマイクロコンピュータ14に接続されるとともに、そのマイクロコンピュータ14に電磁開閉弁10の弁駆動回路10aが接続されている。

前記マイクロコンピュータ14には、第3図のブロック図に示すように、温度差算出手段15と、第1の比較手段16と第2の比較手段17と開閉判別手段18とから成る冷媒量制御手段19とが備えられている。

前記温度差算出手段15では、第1の温度センサ11によって測定される飽和温度 $T_1$ と第2の

温度センサ12によって測定される出口側温度 $T_2$ との差 $\Delta T (=T_1 - T_2)$ を算出するように、すなわち、過冷却度を求めるようになっている。

前記第1の比較手段16では、上記温度差算出手段15で求めた温度差 $\Delta T$ と設定器20によって設定された設定値 $C$ (例えば、 $3^{\circ}\text{C}$ とか $5^{\circ}\text{C}$ )とを比較し、温度差 $\Delta T$ が設定値 $C$ 以下のときには閉じ信号を出力し、一方、温度差 $\Delta T$ が設定値 $C$ を越えたときには開き信号を出力するようになっている。

前記第2の比較手段17では、室温センサ13によって測定された室内温度 $t$ と室温設定器21で設定された室内温度 $t_s$ とを比較し、測定室内温度 $t$ が設定室内温度 $t_s$ 以上のときには閉じ信号を出力し、一方、測定室内温度 $t$ が設定室内温度 $t_s$ より小さいときには開き信号を出力するようになっている。

前記開閉判別手段18では、先ず、第1の比較手段16からの出力に基づき、閉じ信号が出力されているときにはそのまま弁駆動回路10aに閉

じ信号を出力して電磁開閉弁10を閉じ、そして、第1の比較手段16から開き信号が出力されているときには、第2の比較手段17からの出力に基づいて判断し、その第2の比較手段17からの閉じ信号に応答して弁駆動回路10aに閉じ信号を出力し、電磁開閉弁10を閉じ、また、第2の比較手段17からの開き信号に応答して弁駆動回路10aに開き信号を出力し、電磁開閉弁10を開くようになっている。

次に、上述マイクロコンピュータ14の動作につき、第4図に示すフローチャートを用いて説明する。

第1の温度センサ11で測定された飽和温度 $T_1$ を入力する(S1)とともに、第2の温度センサ12で測定された出口側温度 $T_2$ を入力し(S2)、更に、室温センサ13で測定された室内温度 $t$ を入力する(S3)。

次いで、温度差算出手段15により、飽和温度 $T_1$ と出口側温度 $T_2$ との温度差 $\Delta T$ を求め(S4)、その温度差 $\Delta T$ と設定値 $C$ とを第1の比較

手段16で比較し(S5)、その比較結果から、開閉判別手段18により、温度差 $\Delta T$ が設定値 $C$ 以下のときには、ステップS6に移行して弁駆動回路10aに閉じ信号を出力し、一方、温度差 $\Delta T$ が設定値 $C$ を越えているときには、ステップS7に移行して、第2の比較手段17により、室温センサ13で測定された室内温度 $t$ と設定室内温度 $t_s$ とを比較する。この比較の結果、測定室内温度 $t$ が設定室内温度 $t_s$ 以上のときにはステップS8に移行して閉じ信号を出力し、この閉じ信号に応答して電磁開閉弁10を閉じ、逆に、測定室内温度 $t$ が設定室内温度 $t_s$ より小さいときにはステップS6に移行して開き信号を出力し、この開き信号に応答して電磁開閉弁10を開くようになっている。

以上の構成により、凝縮器3の出口側箇所に所定量の冷媒液が溜まったときにのみ電磁開閉弁10を開き、冷媒蒸気を排出することの無い状態で、実際の室内温度に基づいて電磁開閉弁10を開閉制御し、良好に暖房を行うことができるようにな

っている。

上記実施例では、冷媒の出口側温度を測定する第2の温度センサ12を凝縮器3からの出口に近い出口側箇所に設けているが、本発明としては、凝縮器3の上下方向中間箇所に設けても良く、この上下方向中間箇所をも出口側箇所と称する。また、冷媒の出口側温度を測定する温度センサを、凝縮器3からの出口に近い出口側箇所と上下方向中間箇所の両方に設け、暖房負荷の大きいときには、出口に近い出口側箇所に設けた温度センサで測定された温度と飽和温度とを比較するように、一方、暖房負荷の小さいときには、上下方向中間箇所に設けた温度センサで測定された温度と飽和温度とを比較するように、負荷に応じて切換え、その制御範囲を広めて、負荷の小さいときには、凝縮器3への冷媒液の充填量が多い状態でも運転できるようにしても良い。

本発明としては、利用側となる凝縮器3を1個設け、その凝縮器3で得られる温風をダクトを介して各部屋などに分配供給するように構成する場

合にも適用できる。

<発明の効果>

本発明に係る冷媒自然循環式暖房システムによれば、凝縮器からの出口側箇所での冷媒液の量が少なくなるときには流量制御弁を閉じ、適度の過冷却度を持たせた状態で、実際の室内温度に基づいて冷媒供給量を制御するから、凝縮器からの出口側箇所において、冷媒液によりシールして冷媒蒸気が不測に排出することを回避し、冷媒蒸気が冷媒液の流動に対する抵抗になることを回避でき、暖房運転の不良発生を確実に防止できるとともに、適量の冷媒蒸気を円滑に供給して快適に暖房を行うことができるようになった。

4. 図面の簡単な説明

図面は、本発明に係る冷媒自然循環式暖房システムの実施例を示し、第1図は冷媒自然循環式暖房システムの全体システム構成図、第2図は、要部の拡大図、第3図はブロック図、第4図はフローチャートである。

1…蒸発器

3…凝縮器

5…冷媒蒸気供給用の冷媒配管

6…冷媒液供給用の冷媒配管

10…流量制御弁としての電磁開閉弁

11…第1の温度センサ

12…第2の温度センサ

13…室温センサ

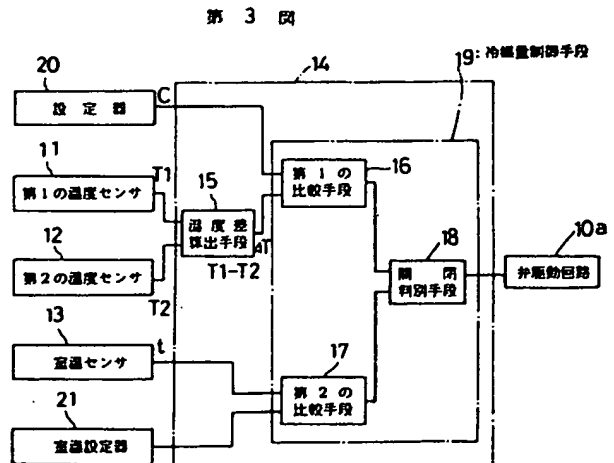
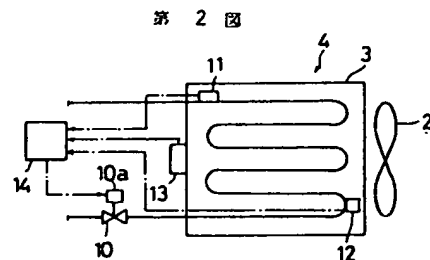
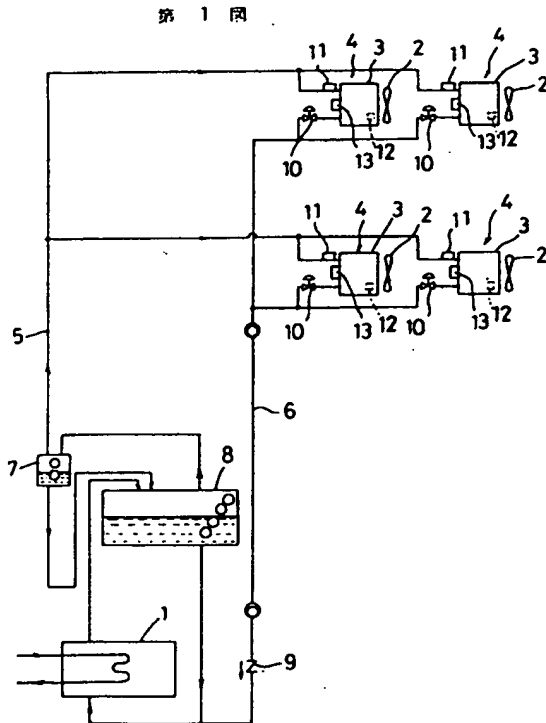
15…温度差算出手段

19…冷媒量制御手段

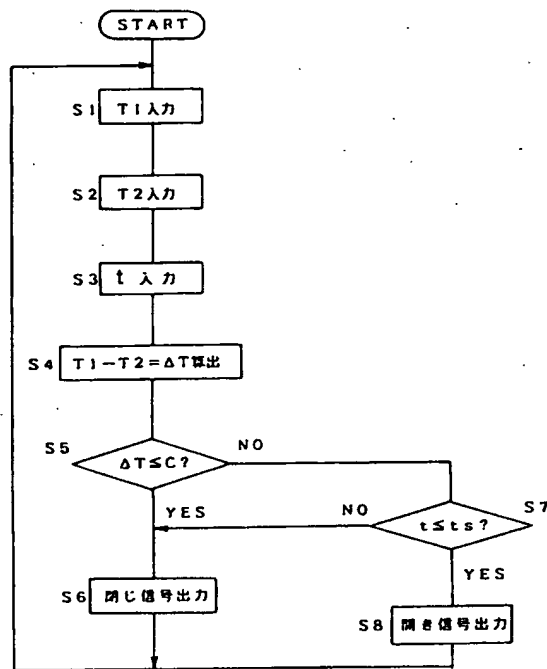
出願人 株式会社 竹 中 工 務 店

出願人 ダイキン工業株式会社

代理人 弁 理 士 杉 谷 勉



第 4 図



第1頁の続き

⑦発明者 楠 本

望

大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号 株式会社竹中工務店大阪本店内

⑧発明者 杉 浦

修 史

大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号 株式会社竹中工務店大阪本店内

⑨発明者 植 野

武 夫

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

PAT-NO: JP403195829A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03195829 A

TITLE: AIR WARMING SYSTEM BY NATURAL CIRCULATION OF REFRIGERANT

PUBN-DATE: August 27, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INOUE, YOSHINORI

SASAKI, YOSHITAKA

TOKUNAGA, KENSUKE

KUSUMOTO, NOZOMI

SUGIURA, SHUJI

UENO, TAKEO

INT-CL (IPC): F24D007/00

US-CL-CURRENT: 236/1C, 237/50

ABSTRACT:

PURPOSE: To conduct comfortable air warming by a method wherein when an amount of refrigerant at a point on outlet side from a condenser is small, a flow control valve is closed and refrigerant supply is controlled on the base of an actual room temperature with an appropriate subcooling degree kept on, whereby supplying smoothly an appropriate amount of refrigerant steam.

CONSTITUTION: Saturation temperature T1 measured by a first temperature sensor 11, outlet-side temperature T2 measured by a second temperature sensor 12, and room temperature (t) measured by a room temperature sensor 13 are input. Difference  $\Delta T$  between the saturation temperature T1 and outlet-side temperature T2 is obtained by a temperature difference calculating means 15. When the difference  $\Delta T$  is lower than a set value C, an open-close discriminating means 18 provides a close signal to a valve driving circuit 10a. On the contrary, when the difference  $\Delta T$  is higher than the set value C, if the measured room temperature t is higher than the set room temperature (ts), an electromagnetic valve 10 is closed, and if the temperature (t) is lower than the temperature (ts), the valve 10 is opened. In this constitution, as the electromagnetic valve 10 is opened only when a prescribed amount of refrigerant liquid is stored at a point on the outlet-side of a condenser 3, the electromagnetic valve 10 can be controlled to open or close based on the current room temperature. Thus comfortable air warming can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio